

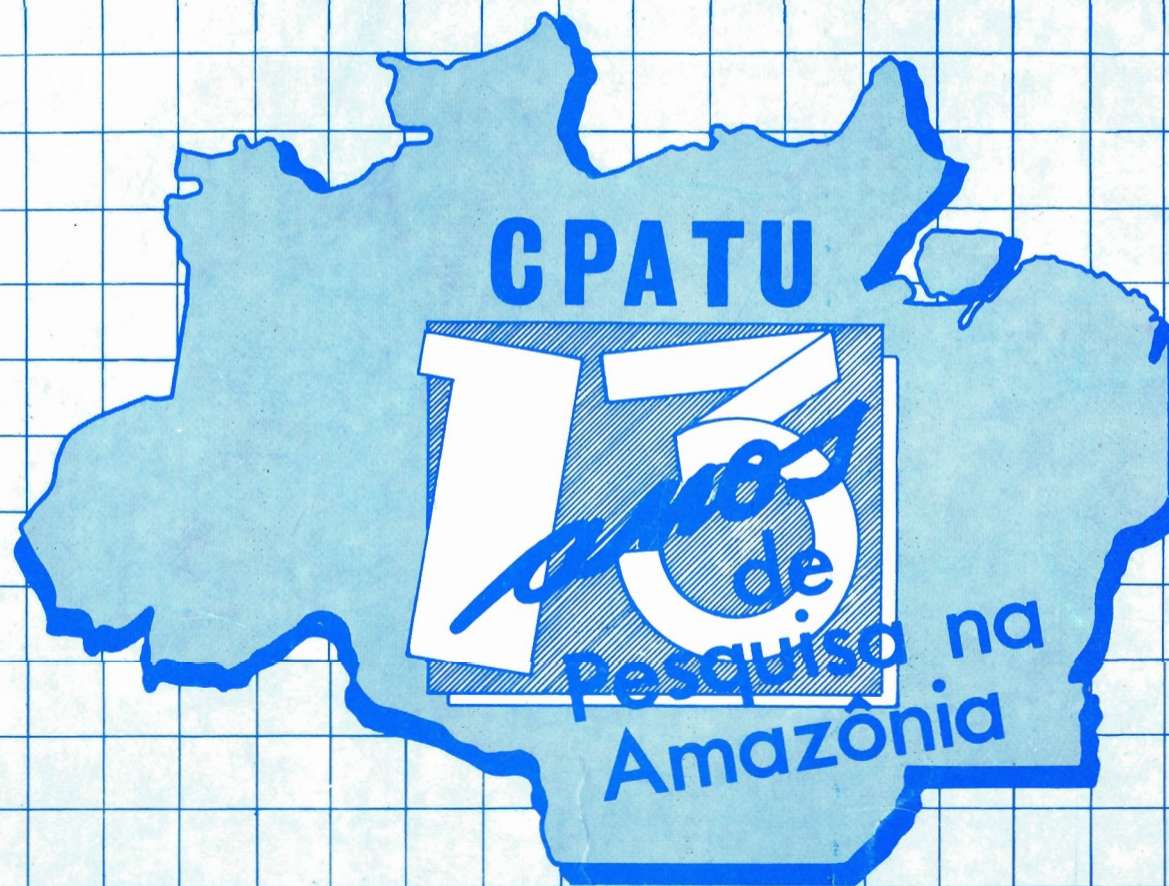


EMBRAPA

Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária

CPATU

Centro de Pesquisa Agropecuária do Trópico Úmido



1975 - 1988
BELEM - PARÁ

CPATU
13 anos de
Pesquisa na Amazônia

Comitê de Publicações

Célio Francisco Marques de Melo (Presidente)

Emanuel Adilson Souza Serrão

Francisco José Câmara Figueirêdo

João Olegário P. de Carvalho

Joaquim Ivanir Gomes

Milton Guilherme da Costa Mota (Vice-Presidente)

Raimundo Freire de Oliveira

Sebastião Hühn

Moacyr Bernardino Dias Filho

Ruth de Fátima Rendeiro Palheta – Revisão gramatical

Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária. Centro de Pesquisa Agropecuária do Trópico Úmido, Belém-PA.

CPATU – 13 anos de pesquisa na Amazônia. Belém, 1988.

25 p. ilustr.

1. Agropecuária – Pesquisa – Brasil – Amazônia. I. Título.

CDD: 630.720811

© EMBRAPA - 1988

O Centro de Pesquisa Agropecuária do Trópico Úmido – CPATU é uma unidade descentralizada da EMBRAPA, com área de atuação que se estende por todo o trópico úmido brasileiro. Foi criado em 1975, tendo herdado a estrutura do antigo Instituto Agrônomo do Norte – IAN, fundado em 1939, posteriormente transformado em Instituto de Pesquisa Agropecuária do Norte – IPEAN.

Para atender aos seus objetivos, como centro regional de recursos naturais voltados ao uso agrícola, o CPATU tem uma estrutura organizacional que consta de um Conselho Assessor, um Chefe, dois Chefes Adjuntos, Coordenadorias de Programas, Área de Operações Administrativas e Setores de Apoio. A sua equipe técnica, organizada em áreas de atuação, com seus respectivos líderes, envolve cerca de 80 pesquisadores, a maioria com cursos de mestrado ou doutorado em diferentes especialidades, os quais contam com o apoio de mais de 400 funcionários para o desenvolvimento de suas atividades.

O Programa de Pesquisa do CPATU é desenvolvido na sede do Centro, em Belém, nos seus Campos Experimentais e nas áreas de produtores rurais. A pesquisa, coordenada pelo Centro, está distribuída nas unidades da região, como as Unidades de Execução de Pesquisa de Âmbito Estadual de Belém, Manaus, Rio Branco e Porto Velho; Unidades de Execução de Pesquisa de Âmbito Territorial de Macapá e Boa Vista; e Empresas Estaduais de Pesquisas do Maranhão, Mato Grosso e Goiás, além de outras instituições não incluídas no Sistema Cooperativo de Pesquisa Agropecuária na região e em várias outras unidades federativas.

O CPATU atua em três grandes linhas:

- A primeira, voltada para o estudo dos recursos naturais e socioeconômicos (levantamento, delimitação e avaliação) e a identificação de fatores limitantes, com vistas à sua utilização na agricultura;

- A segunda, dirigida às pesquisas básicas ou de ordem tecnológica para selecionar e adaptar espécies ou variedades, nativas ou exóticas, para as condições locais, manejos alternativos dos ambientes, métodos alternativos de controle de pragas e doenças, domesticação de espécies nativas, além de outras, visando a superar os fatores limitantes à utilização agrícola de recursos naturais regionais;

- A terceira, consiste no desenvolvimento e aperfeiçoamento de sistemas integrados de produção junto às propriedades rurais típicas, a partir da síntese dos conhecimentos já disponíveis a nível de pesquisa, agregada à experiência dos produtores rurais.

A Unidade de Execução de Pesquisa de Âmbito Estadual – UEPAE de Belém, criada em 1985, absorveu as pesquisas do CPATU nas áreas tecnológicas dos produtos vinculados aos Centros Nacionais respectivos (arroz, milho, caupi, mandioca, dendê, seringueira, algodão, gado de corte, gado de leite, ovinos, entre outros), bem como as pesquisas de alguns produtos regionais, tais como juta, malva, guaraná e pimenta-do-reino. O CPATU, anteriormente com características de um misto de Centro de Recursos Naturais e de UEPAE, passou, a partir de então, por um processo de consolidação como um verdadeiro Centro Regional de Recursos.

Nesse contexto, a partir de 1985, o CPATU deu ênfase aos estudos básicos relacionados com recursos naturais, recursos genéticos, domesticação de espécies nativas para cultivo ou criação racional, e com pesquisas de síntese para formular modelos de desenvolvimento de propriedades rurais típicas do meio estudado. Os produtos contemplados com Centros Nacionais passaram a se constituir principalmente em insumos para as pesquisas de síntese de sistemas integrados de produção, a partir do trabalho articulado com as UEPAEs, UEPATs e Empresas Estaduais de Pesquisas. Para esses produtos, com a divisão de responsabilidades, o CPATU passou a desenvolver de forma supletiva pesquisas na área de recursos genéticos e outros estudos básicos não contemplados pelas unidades estaduais.

Ainda em 1985, além da transferência de parte de seu programa de pesquisa para a UEPAE de Belém, o CPATU iniciou internamente, uma profunda avaliação quanto a sua atuação como centro regional de recursos. A partir dessa avaliação foi elaborada uma proposta para readequar o modelo operativo de pesquisa para a região amazônica, a partir das seguintes constatações: o distanciamento e a utilização da pesquisa; a falta de articulação com outras instituições do setor agrícola, principalmente com a extensão rural; a necessidade de se questionar a validade social e o reflexo ambiental das tecnologias geradas, bem como a compatibilidade dessas à demanda real dos produtores; a necessidade de exercitar efetivamente o "modelo circular" de pesquisa da EMBRAPA, e o uso do enfoque sistêmico, fazendo com que a pesquisa se inicie e

termine junto ao produtor rural, com a retroalimentação do sistema.

O modelo proposto para região procura colocar a pesquisa dentro de uma perspectiva maior, do ambiente real, no qual cada um dos componentes desse ambiente passa a ser estudado sem perder de vista as suas interações e seus reflexos no sistema como um todo. Tal proposta traz no seu bojo, o trabalho com equipes multidisciplinares e a ação interdisciplinar.

Em outra dimensão, em termos operacionais, o processo de *identificação de problema* → *geração de tecnologia* → *difusão de tecnologia* → *adoção/retroalimentação*, passou a ser visto como um todo, em que a interação "*pesquisador – extensionista rural – produtor*" passa a ser um dos pressupostos básicos para a implementação do modelo.

O modelo apresenta quatro componentes principais: o diagnóstico regional, ou o estudo da realidade rural, terminando em tipologia de produtores; pesquisas multidisciplinares ou por produto, realizadas em campos experimentais e em laboratórios, com base na demanda real dos produtores, e sem perder de vista a perspectiva de longo prazo; o trabalho de sistema integrado de produção, com acompanhamento e desenvolvimento de modelos de desenvolvimento de propriedades típicas a partir de estudos de síntese das tecnologias existentes em um ambiente real, e por último, complementando o modelo, o acompanhamento crítico da infra-estrutura básica do setor agrícola nas áreas com sistemas integrados de produção em desenvolvimento.

SOLOS

Aptidão agrícola das terras

Dos cerca de 514 milhões hectares de terras da Amazônia Legal, 72,2% são aptos para lavoura; 15,2% servem para outras alternativas de uso – como pastagem natural ou plantada e silvicultura – enquanto 12,6% apresentam forte limitação para utilização agrosilvopastoril sendo, portanto, indicadas para preservação ecológica.

Cerca de 90% dos solos do trópico úmido brasileiro são dotados de boas propriedades físicas, embora quimicamente de baixa fertilidade. Os 10% restantes – entre solos de várzea e terra firme – apresentam de média a elevada fertilidade e representam cerca de 51 milhões de hectares, equivalentes a toda área cultivada com lavoura no Brasil. Esses solos são encontrados em manchas esparsas ao longo da rodovia Transamazônica, Baixo Amazonas, Estados do Acre e Rondônia e ao longo das várzeas do rio Amazonas e seus afluentes.

A utilização agrícola dos solos do trópico úmido visando à ocupação ordenada e sem distúrbios ao ecossistema natural, levou o CPATU, juntamente com o Serviço Nacional de Levantamento e Conservação de Solos (SNLCS) e a Secretaria Geral de Planejamento do Ministério da Agricultura, à realização de um zoneamento agrosilvopastoril, principalmente em áreas que vêm sofrendo pressão de ocupação, como ao longo das rodovias nos Estados de Rondônia, Mato Grosso e Pará (sul do Estado, Baixo Tocantins e área do Programa Grande Carajás).

O levantamento realizado em Rondônia evidenciou o elevado potencial agrosilvopastoril das áreas desse Estado sendo, detectadas, em maior ou menor proporção, áreas

com potencial para todas as opções de uso agropecuário. As melhores áreas para lavoura estão concentradas, principalmente, nos municípios de Ji-Paraná, Vilhena e Ariquemes; as de maior vocação para a bovinocultura no norte do município de Porto Velho e ao sul e sudoeste de Guajará-Miri; para a bubalinocultura são indicadas as áreas sujeitas à inundação, principalmente nos municípios de Porto Velho, Guajará-Miri e Vilhena e as áreas com potencial para manejo florestal encontram-se em todos os municípios do Estado.

Na área do Programa Grande Carajás foi realizado um zoneamento climático para quinze culturas (algodão herbáceo, amendoim, arroz, cacau, cana-de-açúcar, castanha-do-brasil, dendê, feijão, girassol, mamona, mandioca, milho, pimenta-do-reino, seringueira e soja) e dez essências florestais (tatajuba (*Bagassa guianensis*), andiroba (*Carapa guianensis*), cedro (*Cedrela odorata*), freijó (*Cordia goeldiana*), morototó (*Didymopanax morototoni*), mogno (*Swietenia macrophylla*), freijó-branco (*Cordia bicolor*), parapará (*Jacaranda copaia*), *Pinus* spp. e *Eucalyptus* spp.).

A alta acidez relativa dos solos, a limitação em fósforo e a baixa capacidade de troca catiônica são alguns dos principais problemas dos solos da região amazônica e que representam grande limitação à produtividade das culturas. No caso da alta acidez relativa, os resultados de pesquisa recomendam a redução do alumínio trocável com a aplicação de calcário na base de 2 t/ha para cada 1 meq de Al/100g, para Latossolos da região.

Os baixos teores de fósforo total e disponível nos solos, além da alta capacidade de fixação e imobilização do nutriente adicionado, levam a uma limitação em fósforo à nutrição das plantas e a alternativa é a aplicação de altas doses de fósforo para que seja mantida a boa produtividade

das culturas. Entretanto, estudos mostram a inviabilidade da utilização de uma única dose de fósforo para vários solos. O recomendado são doses de acordo com a capacidade de fixação.

Para contornar as perdas por fixação, a pesquisa indica adubações mais localizadas ou a utilização de fertilizantes fosfatados menos solúveis. Os fosfatos naturais existentes na Amazônia Oriental, depois de submetidos a tratamento térmico, têm apresentado bons rendimentos na produtividade de milho e caupi. Entre os fosfatos naturais destacam-se o Pirocaua, Jandiá e Traufra Superior. A utilização de micorrizas VA é outra forma de aumentar a eficiência de absorção de fósforo do solo e bons resultados foram alcançados, em casa de vegetação, com a castanha-do-brasil e dendê, registrando aumento significativo no aproveitamento dos nutrientes do solo.

Outra limitação ao aumento da produtividade de culturas em solos amazônicos é a perda, por lixiviação, de grande quantidade de cátions como cálcio, magnésio, sódio e potássio, provenientes da queimada da vegetação ou quando da aplicação de fertilizante mineral. Essas perdas são mais acentuadas em virtude da baixa capacidade do solo em reter cátions, uma vez que na fração argila predomina a caulinita e os óxidos de ferro e alumínio.

Pesquisas até então realizadas visam à manutenção da matéria orgânica do solo e menor exposição do solo aos efeitos das intempéries, além do uso mais eficiente do fertilizante aplicado. Como opções têm se evidenciado as coberturas viva e morta com leguminosas, incorporação de adubo verde, sistemas de rotação de culturas e de consórcios, mantendo assim o solo a maior parte do tempo coberto, e parcelamento de nutrientes mais sujeitos à lixiviação como o potássio, nitrogênio, cálcio e magnésio.

CLIMA

Os estudos climáticos desenvolvidos pelo CPATU têm como objetivo melhorar o nível de informações de clima e suas relações com os principais cultivos. Os resultados apresentados vêm contribuindo decisivamente para a ampliação de informações na região, principalmente em áreas sob pressão de ocupação.

Embora o volume de dados climáticos coletados na região do trópico úmido brasileiro ainda seja reduzido, evidencia-se a ocorrência de clima heterogêneo. Dentro da classificação de Köppen registram-se três subdivisões da categoria de clima tropical chuvoso na Amazônia:

- **Af₁**, que se caracteriza por apresentar chuvas relativamente abundantes durante o ano, onde a menor precipitação mensal é igual ou superior a 60 mm. Ocorre na maior parte do Estado do Amazonas, na área limitada pelo médio curso do rio Coari e pelo rio Negro, sem atingir a cidade de Manaus. Verifica-se também a sua ocorrência no Estado do Pará, em torno da cidade de Belém, atingindo parte do estuário e pequena parte do Território Federal do Amapá. Em termos percentuais abrange 17,35% da Amazônia Legal.

- **Am₁**, tipo climático de transição entre os tipos Af₁ e Aw₁, cujo regime pluviométrico anual define uma estação relativamente seca. Abrange parte do Território Federal do Amapá e sul de Roraima e Estados de Rondônia, Pará e Acre e parte dos Estados do Amazonas e Pará. Este tipo climático compreende 41,07% da Amazônia Legal.

- **Aw₁**, caracteriza-se por apresentar índice pluviométrico anual relativamente elevado, com nítida estação seca. Este tipo encontra-se em pequena extensão na Amazônia Legal ou região Norte, abrangendo áreas do Território Federal de Roraima e Estados de Rondônia e Pará. Verifica-se porém sua ocorrência em todas as áreas dos Estados do Maranhão, Mato Grosso e Goiás. Compreende 41,58% da área da Amazônia Legal.

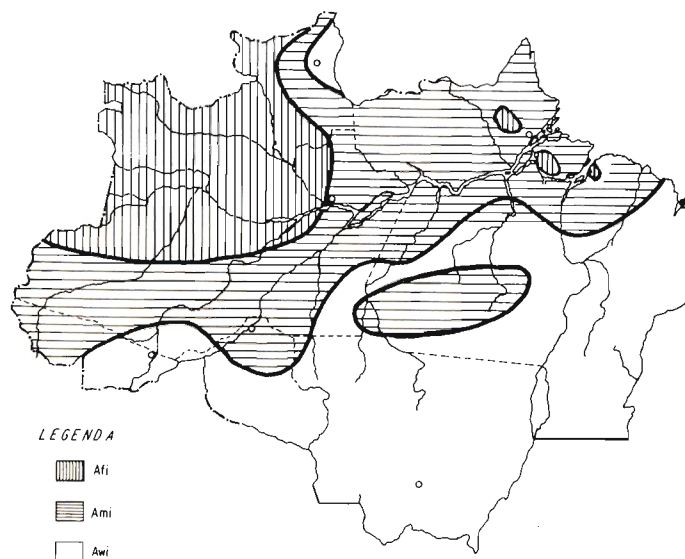


Fig. 1 - Mapa climático do trópico úmido brasileiro

É possível afirmar com base nos estudos climáticos já realizados, que durante o ano inteiro, praticamente a temperatura, a insolação e a radiação solar não constituem, de modo geral, impedimento para a agricultura.

O ambiente térmico exibe ampla variação, entretanto enquadra-se na faixa de temperaturas médias anuais entre 22 e 28°C, máximas médias anuais entre 29,7 e 34,0°C e temperaturas mínimas médias entre 16 e 24°C.

A umidade do ar apresenta-se bastante elevada, notadamente na área que compreende a região Norte, onde as médias anuais de umidade relativa oscilam entre 71 e 91%, enquanto que na porção Setentrional de Goiás decresce, alcançando valores médios anuais de até 64%.

O regime pluviométrico na região apresenta-se também constantemente variado, registrando-se totais anuais de chuva entre 1.000 a 3.700 mm distribuídos de maneira a caracterizar duas épocas distintas: a mais chuvosa e a menos chuvosa.

A época mais chuvosa ocorre, na maior parte da região, a partir de dezembro e janeiro e prolonga-se por até cinco a seis meses. Essa época varia bastante em relação à intensidade e frequência das chuvas, nas diversas unidades que compõem a região e é dominada, principalmente, por chuvas decorrentes das massas de ar da zona intertropical de convergência e da massa equatorial central.

A época menos chuvosa, que abrange os demais meses do ano, é caracterizada pela ocorrência de chuvas de caráter convectivo, o que condiciona juntamente com certas características físicas e químicas dos solos e das plantas cultivadas, o aparecimento de deficiência hídrica.

A influência de fatores meteorológicos na produtividade de algumas culturas de grande potencial econômico, também tem sido estudada. Dentre elas estão as culturas de dendê, pimenta-do-reino, guaraná, castanha-do-brasil, cupuaçu e bacuri.

VEGETAÇÃO

Como parte dos estudos dos recursos vegetais, o CPATU mantém e atualiza um herbário que pode ser considerado um dos mais completos sobre a flora de regiões tropicais e tem servido como elemento básico para todas as pesquisas que são realizadas no Centro em que há necessidade de levantamentos botânicos, seja de áreas de florestas, de campo ou para avaliação de pastagens, plantas tóxicas ou invasoras. Serve ainda de suporte para outras pesquisas que são desenvolvidas na região amazônica, bem como para estudos taxonômicos de especialistas nacionais e internacionais.

O patrimônio atual de material herborizado é de cerca de 160.800 exsiccatas, sendo cerca de 124.000 dicotiledóneas, 23.000 monocotiledóneas (destas, 13.000 são gramíneas) e as demais pertencem aos grupos de gimnospermas, pteridófitas e outras plantas inferiores. São devidamente registradas e distribuídas no herbário, segundo a classificação de Engler e a numeração de Dalla Torre para famílias e

gêneros e as espécies por ordem alfabética. Esta coleção é subsidiada por aproximadamente 1700 tipos e 2500 fotótipos.

Além da manutenção do herbário e apoio às pesquisas desenvolvidas na região que envolvem a identificação da vegetação, o CPATU tem executado levantamentos em áreas de interesse da pesquisa para detalhamento da flora existente em determinadas áreas da região.

Entre esses levantamentos destacam-se os seguintes:

- a) Campos naturais do Baixo Amazonas – Resultou num maior conhecimento da vegetação das áreas de campos de várzeas e dos campos tipo savana, com a identificação de espécies com uso potencial para os programas de pastagens já desenvolvidos pelo CPATU, bem como para outros, que possam vir a ser desenvolvidos.
- b) Campos naturais do Território Federal de Roraima – foram identificadas predominantemente espécies com características forrageiras com uso potencial para o programa desenvolvido pelo CPATU.
- c) Área de Mata sob pressão de ocupação no Território Federal de Roraima – Este levantamento buscou identificar as espécies com maior frequência nas áreas prestes a sofrer devastação pelo homem, como forma de registrar suas ocorrências para auxiliar estudos posteriores de preservação e recuperação.

Paralelamente ao herbário existente no CPATU, foi montada uma xiloteca com as principais espécies florestais da região. A xiloteca é o instrumento básico para o conhecimento das madeiras da região, cujo comércio vem aumentando consideravelmente com a inclusão de novas espécies na pauta de exportação, como resultado do melhor conhecimento de sua anatomia. O estudo da anatomia da madeira da região teve um grande avanço, porém ainda necessita de maior apoio para que a pesquisa possa acelerar a identificação de espécies ainda pouco conhecidas no mercado nacional e internacional e com isso gerar novas fontes de recursos.

Para conhecer melhor o potencial madeireiro da região, o CPATU montou uma coleção de madeiras com cerca de 5.516 amostras de 1.460 espécies devidamente catalogadas e registradas, com material botânico equivalente. Aproveitando essa valiosa coleção, aliada à do Museu Paraense Emílio Goeldi, o CPATU está elaborando um catálogo fotográfico de madeiras da família Leguminosae. O catálogo objetiva auxiliar os trabalhos de identificação, apoiando o setor madeireiro da região na conquista de novos mercados e identificando espécies que possam ser exploradas comercialmente, ampliando, assim, o aproveitamento do potencial madeireiro, que muitas vezes é destruído por falta de um melhor conhecimento de suas características comerciais.

A ocupação acelerada e desordenada da Amazônia nas últimas décadas, desencadeou uma maior preocupação da pesquisa com a conservação do seu patrimônio vegetal, estimado em cerca de 60 mil espécies de plantas, de variáveis formas de utilização.

A exploração da floresta amazônica tem levado algumas espécies à extinção ou erosão genética e o CPATU, visando a salvaguardar esse recurso, vem realizando expedições para coletas de germoplasmas nas áreas de distribuição natural das espécies. Esse material coletado em diferentes áreas da Amazônia, encontra-se conservado "in vivo", através de coleções e bancos de germoplasmas instalados nos campos experimentais do CPATU.

Existem, atualmente, coleções de abiu, açaf, bacabinha, biribá, cupuaçu, piqui, pupunha, tucumã, timbó e de algumas plantas medicinais. Através de uma programação conjunta com o Centro Nacional de Recursos Genéticos e Biotecnologia – CENARGEN, foram implantados bancos de germoplasma de patauá, urucu e guaraná. Em fase de implantação estão os de açaf, bacuri, cupuaçu e plantas medicinais.

Além das espécies nativas, o CPATU desenvolveu trabalhos com espécies exóticas de grande importância para a economia regional, como a pimenta-do-reino, que apresentam limitações advindas principalmente da pouca variabilidade genética das cultivares. Estão sendo introduzidos e conservados novos genótipos, oriundos da área de distribuição natural dessas espécies.

Todos os recursos genéticos coletados estão sendo caracterizados e avaliados e os conhecimentos já obtidos, bem como os germoplasmas, vêm sendo utilizados em programas de melhoramento e sistemas de produção.

Os programas de melhoramento genético desenvolvidos pelo CPATU, nesses, treze anos, deram ênfase às culturas de guaraná, pimenta-do-reino, juta, malva e urucu, visando a propiciar ao meio rural amazônico, cultivares com maior potencial de produção e, dentre os resultados, destacam-se os lançamentos de novas cultivares de pimenta-do-reino e malva.



Fig.2 – Planta de timbó urucu com dezoito meses de idade apresentando ramos escandentes, no Banco Ativo de Germoplasma de Timbó, no CPATU, em Belém.

PIMENTA-DO-REINO

As pesquisas com pimenta-do-reino estão voltadas principalmente para a geração de tecnologias capazes de controlar a fusariose, doença responsável pela dizimação de pimentais na Amazônia brasileira. Dentro desse enfoque, além do controle químico e práticas agronômicas, novas cultivares mais resistentes, resultados de cruzamento e seleção de clones oriundos da Índia, foram lançadas, visando o atingimento dos objetivos propostos.

FUSARIOSE

Causada pelo fungo *Fusarium solani* f. sp. *piperis*, a fusariose pode se tornar epidêmica e acarretar prejuízos totais aos pipericultores. O seu principal sintoma é o apodrecimento das raízes que ficam escurecidas e com a casca fácil de ser destacada, podendo a infecção ter início, também, diretamente em ramos da parte apical, mediana ou lateral da pimenteira.

O controle da fusariose baseia-se em, primeiramente, desenvolver processos culturais visando a restringir, ao máximo, as possibilidades da doença atingir a plantação ou a sua rápida propagação.

Resultados de pesquisas até então desenvolvidas recomendam como medidas preventivas, a drenagem rigorosa do solo antes da instalação do pimental, através do plantio em leiras e preparo de drenos profundos; retirada de estacas de pimentais sadios e vigorosos que tenham no máximo três anos de idade; tratamento de estacas com fungicidas à base de Benomyl a 0,1% ou T abendazol a 0,1%, durante 15 a 20 minutos; rega do solo do propagador com solução de um dos fungicidas citados – a 0,2% – logo que as estacas



Fig.3 – Pimental formado com a cultivar Cingapura, em Castanhal-PA, isento de doenças.

comecem a emitir brotações; eliminação imediata das pimenteiras fracas, amarelecidas e mortas; replantio apenas nos dois primeiros anos; não fazer plantios em áreas contíguas onde exista muita concentração de cultura de pimenta-do-reino, principalmente se a fusariose está ocorrendo na região e somente após oito ou dez anos de descanso, a área pode ser novamente cultivada com pimenta-do-reino.

CULTIVARES

Em 1982 o CPATU lançou duas cultivares mais resistentes à fusariose: a Guajarina BRA-353 que apresentou uma produtividade média de 3,5 t/ha ao ano, com espigas com 13 cm de comprimento e 12 g de peso. Sua produtividade é elevada por apresentar um grande número de espi-

gas e a Bragantina BRA-124 que alcançou uma produtividade média de 3,0 t/ha/ano, espigas com 15 cm de comprimento e peso de 9 g. A cultivar tradicional da região, a Cingapura BRA 019, no teste de competição entre as três, apresentou produtividade média de 2,7 t/ha/ano, tendo espigas de 9 cm de comprimento e peso de 5 g.

CASTANHA – DO – BRASIL

A castanheira precoce

O cultivo racional da castanheira, uma das árvores nobres da Amazônia, passou a ser uma realidade a partir de uma pesquisa que permitiu reduzir a produção inicial de quatorze, para uma média de seis anos.

Típica da Amazônia, a castanha-do-brasil existe somente nessa região, onde sua árvore chega a atingir até 60 metros de altura. Sua derrubada é proibida por lei para evitar sua extinção, haja vista ser uma planta de difícil expansão natural, pois suas sementes apresentam uma baixa germinação.

Essa e outras características da castanheira, levaram o CPATU a dar ênfase ao trabalho de cultivo com a espécie e os principais resultados já obtidos são: redução do porte da árvore – de cerca de 60 metros para uma média de apenas doze metros; diminuição da idade à primeira frutificação de quatorze anos para uma média de seis anos (uma planta chegou a frutificar com apenas dois anos e meio); aumento da relação entre frutos e flores e da germinação que passou de 25%, após um ano e meio de semeadura, para 75% já aos cinco meses; e redução no porte muito elevado e fase juvenil, através do método Forket de enxertia.

Esse trabalho vem possibilitando ainda, que as castanheiras precoces sejam utilizadas em consórcios com plantas que se desenvolvem bem à sombra, como o caçaueiro, guaranazeiro e pimenteira-do-reino.

HORTALIÇAS

A maioria das hortaliças consumidas na Amazônia é importada de outras regiões do país, notadamente do Sudeste e Nordeste, uma vez que há uma grande limitação no processo produtivo das olerícolas como tomate, cebola, batata-inglesa, repolho e pimentão. Os trabalhos de pesquisa embora recentes, têm objetivado viabilizar os cultivos das hortaliças de maior dependência externa.

Um dos resultados que merecem destaque é o alcançado com tomate, que culminou com o lançamento da cultivar C-38, tolerante à murcha bacteriana, responsável por danos graves às plantas. Vem sendo pesquisada, também, a produção de repolho, alface, couve, pimentão – com o lançamento da cultivar AMA 3, com alta produtividade e longevidade – melancia e melão oriental.

Paralelamente a pesquisa realiza trabalhos de melhoramento das hortaliças nativas e naturalizadas na região como o cariru, vinagreira, batata-doce, abóbora, macaxeira, jambu e cará.



Fig.4 – Tomate, cultivar Belém-70, tipo salada e muito precoce.

MILHO

Através do Programa de Melhoramento Genético do Milho, que conta com a participação de outras Unidades da EMBRAPA e que foi iniciado em 1976, o CPATU já lançou duas cultivares, com produção média de 3.500 kg/ha, sem adubação. As taxas anuais de crescimento da produção e da produtividade de milho na Amazônia foram expressivas, sendo, em grande parte, um reflexo da maior disponibilidade de sementes de cultivares selecionadas e adaptadas às condições ecológicas da região.

A cultivar BR 5101 é mais indicada para solos de terra firme. Ensaio instalados em diversos locais representativos da região, demonstraram um potencial de produtividade média de 4.400 kg/ha de grãos, sendo superior à média das cultivares locais em cerca de 63%.

Por sua qualidade superior do grão e excelente produtividade que apresenta quando cultivada dentro dos sistemas adequados de manejo, a cultivar BR 5102 apresentou produtividade média de 4.000 kg/ha de grãos, superior em cerca de 60% à média das cultivares locais. É indicada para solos de várzea.

MANDIOCA

Cultura amplamente explorada na Amazônia, a mandioca possui nessa região as mais diversas formas de aproveitamento, embora seja cultivada, basicamente, como cultura de subsistência. A pesquisa tem contemplado quase todos os aspectos referentes à parte agrônômica, com destaque para seleção de cultivares, tanto a introdução de material quanto à coleta de germoplasma local, além dos estudos envolvendo espaçamento, época de plantio, adubação, controle de pragas e doenças e rendimento em amido.

Nos testes realizados, as cultivares que mais se destacaram, levando em consideração maior produtividade, precocidade e rendimento em produto foram: 'Mameluca', 'Jurará', 'Boinha', 'Itaúba' e 'Tataruaia', com rendimento de fécula superior a 30%, sendo indicadas para produção de álcool. Para produção de farinha destacaram-se a 'Mameluca', 'Jurará', 'Boinha', 'Itaúba', 'Tataruaia' e 'Pretinha'.

As cultivares Cachimbo, Xingu, IPEAN-12 e Crueira foram indicadas como as melhores para produção de tucupi; para produção de rama a IAN-1, Chapéu-de-sol, Amazonas e IPEAN-12 e como macaxeira a Cariri, Amazonas, Casca-roxa, Peruana e Mulatinha.

Todas as cultivares apresentaram uma produção semelhante e alcançaram nas condições em que são exploradas – oxissolos sem adubação – 20 t/ha ou mais, no primeiro plantio, superando, assim, a média regional que está um pouco acima de 10 t/ha.

Experiências têm sido feitas com o plantio de mandioca em área de várzea, com uma produtividade semelhante a alcançada em solo de terra firme, mas o ciclo produtivo da cultura em solo de várzea se limita a seis/oito meses do período menos chuvoso, enquanto na terra firme ele se estende a doze/dezoito meses.



Fig.5 – Consorciação de milho com mandioca.

ARROZ

Nova Cultivar

Os resultados das pesquisas realizadas pelo CPATU com a cultura do arroz, apontam os solos de várzea como os mais indicados para o desenvolvimento da cultura, apresentando elevada produtividade. Para essas condições foi adaptada a cultivar BR3 Caeté, proveniente de germoplasma introduzido da Estação de Melhoramento e Pesquisa de Arroz, do Suriname, sob a denominação de Pisari, extremamente rústica e pouco exigente em nutrientes minerais.

Nas várzeas localizadas na região do estuário amazônico, inundadas sob influência das marés, o cultivo de arroz é feito manualmente por pequenos produtores, sem irrigação controlada e com a mínima utilização de insumos modernos e a pesquisa aponta como as causas mais significativas para ganhos de produtividade nessas áreas, a utilização de cultivares adequadas, época de plantio, espaçamento, densidade, solo fértil e/ou adubação complementar e tratos culturais para o controle de ervas daninhas.



Fig. 6 – Competição de cultivares de arroz, em área de várzea sistematizada.

E para essas condições, o CPATU adaptou a cultivar BR3 Caeté que possui como características folhas eretas, altura média de 110 cm, com cerca de 240 panículas por metro quadrado e ciclo de 130 dias, além de não exigir solos férteis.

Durante os ensaios realizados no período de 1981/83, a BR3 Caeté apresentou em área de várzea úmida, sem adubação, com irrigação natural, uma produtividade média em torno de 4,1 t/ha, superando em 10% a cultivar local.

MALVA

Considerada até o final da década de 60 como uma planta de caráter semi-extrativo, a malva atualmente vem sendo cultivada principalmente nos Estados do Pará e Amazonas e as pesquisas têm procurado dotar a região de cultivares mais promissoras, assim como explorar melhor a sua variabilidade genética.

Após o trabalho de seleção massal foram lançadas, em 1979, pelo CPATU, duas cultivares que receberam as denominações de BR-01 e BR-02. A primeira apresentou um rendimento médio de fibra seca de 1.300 kg/ha e a segunda 1.230 kg/ha, o que significa um aumento de cerca de 30 e 23%, respectivamente, em relação à média regional.

Visando à melhoria dos sistemas de produção tradicionalmente utilizados nas áreas produtoras de malva, têm sido introduzidos consórcios e rotação, com cultivares mais produtivas de caupi, milho, mandioca e algodão, que permitem um melhor aproveitamento da área.

A recomendação do espaçamento de 150cm x 150cm, com dois pés por cova, resultou numa produtividade de aproximadamente 902 kg/ha de sementes, enquanto a média regional fica em torno de 200 a 300 kg/ha. Outras pesquisas também foram conduzidas incluindo melhor idade de corte, beneficiamento mecânico, densidade de plantio e estudos básicos sobre sementes.



Fig.7 – Seleção de malva para produção de fibras.

GUARANÁ

O guaraná tem sido considerado como uma opção agrícola para a Amazônia, sobretudo em áreas de cultivo da pimenta-do-reino dizimadas pela fusariose. Essa cultura apresenta como principais problemas à sua domesticação, a grande variabilidade genética com prevalência de plantas de baixa produtividade, dificuldades de propagação por via vegetativa e arquitetura de planta bastante desuniforme.

Desse modo, as pesquisas realizadas pelo CPATU voltaram-se, principalmente, para a técnica de enxertia, métodos de propagação vegetativa através de enraizamento de estacas, com excelente resultado de pegamento no campo, além de ter conseguido proporcionar precocidade de produção, reduzindo o início da colheita de quatro para dois anos.

Esse sistema de enraizamento, voltado para pequenos e médios produtores, consiste na utilização de matrizes de

alta produtividade que são usadas para estaquia, alcançando um rendimento de cerca de 90% de pegamento, proporcionando homogeneidade de produtividade e redução substancial de tempo à primeira frutificação.

A utilização do guaraná em consórcio com outras culturas também vem sendo estudada, visando ao aproveitamento mais apropriado do solo e maior renda por unidade de área.



Fig.8 – Produtos comercializados de guaraná.

CAUPI

Novas cultivares

Ênfase tem sido dada à pesquisa com caupi, feijão botanicamente conhecido por *Vigna unguiculata*, sobretudo porque o feijão comum (*Phaseolus vulgaris*) apresenta baixa produtividade nas condições edafoclimáticas da região amazônica, assim como grave problema de mela, doença causada pelo fungo *Rhizoctonia microesclerotia*.

Dentre os trabalhos de melhoramento do caupi merece destaque o lançamento de duas cultivares – a BR2 Bragança e a BR3 Tracueteua, em 1983.

As duas cultivares têm hábito de crescimento indeterminado, porte semi-ereto, podendo apresentar variação de comportamento de acordo com o tipo e fertilidade do solo. Em seis ensaios realizados em municípios paraenses, ambas apresentaram-se superiores à testemunha local (IPEAN V-69). A BR2 Bragança 13% e 18% e a BR3 Tracueteua 20 e 45%, respectivamente, para Bragança e Capitão Poço.

Em avaliações realizadas em condições de campo, a BR2 Bragança apresentou tolerância moderada ao carvão (*Entyloma vignae*) e baixa susceptibilidade à cercospora (*Cercospora curenta*), à sarna (*Elsinoe phaseoli*) e a viroses. Enquanto a BR3 Tracueteua apresentou-se tolerante a viroses, à cercospora e à sarna e susceptibilidade ao carvão.



Fig.9 – Avaliação de cultivares de caupi.

DENDÊ

A Amazônia possui atualmente a maior área plantada com dendê do País – cerca de 31.000 hectares – com concentração no Estado do Pará e Território Federal do Amapá.

A produtividade média nos grandes plantio de 4t de óleo/ha, confere uma excelente remuneração a esta atividade. Considerando-se a elevada capacidade produtiva dos novos híbridos disponíveis no mercado, é possível ser atingida uma produtividade de até 6t de óleo por hectare.



Fig.10 – Avaliação de híbridos de dendê.

As pesquisas com dendê têm dado ênfase ao zoneamento agrícola, tratos culturais e sistemas de produção adaptados às condições da região amazônica e dentre elas destaca-se o trabalho que teve início pelo IPEAN e prosseguimento pelo CPATU e Centro Nacional de Seringueira e Dendê – CNPSD, com hibridação interespecífica entre o dendê africano (*Elaeis guineensis*) e a espécie nativa da Amazônia, conhecida por caiaué (*Elaeis oleifera*). Essa combinação visa a obter, num mesmo indivíduo, as caracte-

ísticas desejáveis existentes isoladamente em cada um. Assim, a espécie amazônica, embora apresente menor teor de óleo na polpa, este é de melhor qualidade. A característica decumbente do tronco, confere ao híbrido um vantajoso crescimento lento do mesmo. O caiuaé, devido à sua rusticidade, é tolerante às principais enfermidades e pragas que atacam a palmeira africana.

As principais pragas e doenças que ocorrem no denzeiro têm sido controladas de forma eficiente, de modo a permitir um perfeito convívio, sem riscos econômicos. Exceção deve ser feita ao recente ataque epidêmico da "queima-da-flexa", de etiologia desconhecida, localizada na área de Paricatuba, Benevides, Pará, a qual vem dizimando de forma preocupante um considerável número de palmeiras. Todavia, há um concentrado esforço da pesquisa, visando ao seu controle, o qual, certamente, será conseguido brevemente.

PASTAGEM

Capim Quicuío-da-amazônia

Gramínea forrageira de terra firme de baixa exigência em fertilidade do solo, o capim quicuío-da-amazônia foi introduzido em 1965, ainda ao tempo do antigo IPEAN. Apresenta elevada agressividade de crescimento e cobertura do solo, proporcionando, com isso, boa capacidade de competição com as plantas invasoras. Tem bom valor nutritivo, possibilitando ganhos de peso diário por animal até 650 g no período das águas. É resistente à seca e ao fogo e não possui problemas sérios de enfermidade, sendo, até certo nível de infestação, tolerante ao ataque da cigarrinha-das-pastagens.

Estima-se que a área plantada com esta forrageira na região já chega a 2 milhões de hectares.



Fig. 11 - Exuberante pasto de quicuío-da-amazônia.

Recuperação de pastagens

Reduzir a eliminação de novas áreas de floresta para a formação de pastagem e proporcionar maior produção por unidade de capital investido são os principais benefícios da tecnologia sobre recuperação de pastagens degradadas em áreas de floresta amazônica. A tecnologia consiste na recuperação dessas áreas em avançados estádios de declínio de produtividade, através da limpeza manual ou mecânica das plantas invasoras (antecedida ou não de queima), plantio de gramíneas pouco exigentes em fertilidade do solo, como quicuío-da-amazônia, andropogon e marandu; e leguminosas, como puerária e centrosema, juntamente com adubação fosfatada.

Calcula-se que cerca de sete milhões de hectares de terras de floresta na Amazônia foram transformadas em pastagens, sendo que 20% encontram-se em avançado estágio de degradação. Essa tecnologia proporciona a recuperação e reaproveitamento de áreas de pastagens pouco produtivas na fazenda, evitando, assim, a derrubada de novas áreas de floresta, o que levaria a gastos adicionais com

preparo de área, construção de cercas, cochos e estradas.

Para cobrir ou reduzir substancialmente os custos da recuperação da pastagem, o produtor tem disponível a tecnologia de plantio de milho com gramíneas forrageiras. A variedade de milho recomendada é a BR-5102, junto com os capins colômbio ou andropogon. O plantio de culturas de ciclo curto juntamente com o capim, devido às diferenças nos ciclos produtivos, pode permitir produções satisfatórias de grãos, com vantagens econômicas e ecológicas.

Outra forma de reduzir a pressão de expansão de pastagens em área de floresta é o melhoramento e manejo de pastagens nativas de savanas mal drenadas. A tecnologia consiste na utilização racional dessas pastagens, com controle da pressão de pastejo e mineralização adequada, completada com pastagens cultivadas de gramíneas e leguminosas exóticas. Foi desenvolvida para os campos mais elevados ("tesos") da ilha de Marajó e similares. O quicuidá-amazônia é uma gramínea perfeitamente adaptada às condições dessas áreas. A tecnologia permite maior produção por unidade de área, redução da idade de abate dos animais e aumento do peso de abate.



Fig. 12 - *Puerária* utilizada como leguminosa forrageira, em solo de terra firme.

Utilização integrada de pastagem de terra inundável e de terra firme

A utilização integrada da pastagem nativa de terra inundável, no período seco, e cultivada de quicuidá-amazônia na terra firme, no período chuvoso do ano, permite ao produtor enfrentar as dificuldades provenientes da inundação das pastagens nativas ao longo do rio Amazonas e seus afluentes.

O uso desse sistema propiciou o abate de animais bubalinos com peso vivo de cerca de 450 kg com idade inferior a dois anos, enquanto os animais que permaneceram na pastagem nativa de terra inundável durante o ano todo atingiram apenas 306,3 kg de peso vivo. A utilização do sistema integrado permite a obtenção de carcaças de melhor padrão, além de possibilitar sua comercialização na entressafra regional.

Capim Andropogon

O capim andropogon foi introduzido na Amazônia em 1979 pelo CPATU, transformando-se numa importante forrageira no processo de diversificação de pastagens na região, diminuindo os riscos da utilização de uma só espécie forrageira na fazenda. O andropogon é muito tolerante ao período seco, com baixa exigência em fertilidade do solo, tem resistência ao fogo e boa palatabilidade, não apresentando problemas com pragas e doenças.

Estima-se que a área plantada desta gramínea na região amazônica já ultrapassa 50 mil hectares.

CONSORCIAÇÃO DE CULTURAS

O Programa Nacional de Pesquisa com Sistemas de Produção desenvolvido pelo CPATU investiga a interação dos resultados de pesquisa dos Programas de Avaliação de

Recursos Naturais e Socioeconômicos e de Aproveitamento de Recursos Naturais e Socioeconômicos do trópico úmido.

A carência de informações sobre o comportamento de sistemas agrícolas na Amazônia, tanto no que se refere ao consórcio com culturas perenes e temporárias como em monocultivo, desencadearam pesquisas de avaliação de sistemas de produção visando a integrar as tecnologias que mais se compatibilizem, bem como o arranjo populacional mais adequado, em cultivo consorciado e em monocultivo.

Dentre as culturas estudadas destacam-se o arroz, caupi, milho, mandioca, guaraná, cacau, juta, malva, seringueira, castanha-do-brasil, dendê, pimenta-do-reino e pupunha.



Fig. 13 - Cacaueiro sombreado com pupunheira, em consórcio.

Cacaueiro e pupunheira

Um dos consórcios de culturas perenes que merecem destaque é o cacaueiro e pupunheira. A pupunheira, além da função de sombreamento permite a exploração econômica de seus frutos, com grande procura no mercado da re-

gião amazônica. Os dados experimentais disponíveis mostram que o rendimento inicial do cacaueiro sombreado com pupunheira é de 905 kg/ha de amêndoa seca, equivalente ao sistema tradicional. Além disso, as pupunheiras apresentam produção de 588 cachos, que proporcionam uma receita adicional.

Seringueira e pimenta-do-reino

Seringueira e pimenta-do-reino consorciadas, também apresentam resultados relevantes. O longo período de imaturidade e o alto custo de investimento na implantação da cultura têm sido alguns dos obstáculos à expansão da área plantada com seringueira no Brasil. A pimenta-do-reino permite uma receita substancial no período de imaturidade da seringueira, produzindo 2.330 kg/ha/ano, equivalente ao rendimento médio em cultivo solteiro. A seringueira apresenta uma significativa precocidade como resultado do aproveitamento do resíduo da adubação das plantas de pimenta-do-reino, tendo, já no sexto ano, 50,4% das plantas com diâmetro de corte. No consórcio observou-se também uma menor incidência de doenças de raízes nas pimenteiras (20,6%), quando comparadas ao monocultivo.

Dentre os sistemas de produção de culturas alimentares, merece destaque o de arroz para as várzeas do rio Caeté, no município de Bragança, no Pará. O controle de água através de diques adicionado ao preparo mecanizado do solo, concorreu para o aumento de 29,0% em termos de produtividade, em relação ao sistema usado pelo produtor.

Em policultivos duplos, triplos e rotacional, envolvendo as culturas de arroz, milho, caupi e mandioca, o arroz e o milho apresentaram produções superiores quando associados com a mandioca. Entretanto, quando essas culturas foram consorciadas entre si, a produção diminuiu. Já a mandioca apresentou produção superior a 8 t/ha em alguns dos sistemas testados, resultado considerado bom quando comparado à produção média da cultura na região, em cultivo solteiro, que é de 10 t/ha.

O búfalo

Animal ecológico, indicado principalmente para ocupação das extensas áreas ociosas, de pastagens nativas de terra inundável, evitando derrubada de mata para implantação de pastagem cultivada.

Os bubalinos são explorados no Brasil, prioritariamente, como produtores de carne. A finalidade secundária é a produção de leite, destinada principalmente para a fabricação de queijos, sendo utilizado, também, como animal de trabalho, desenvolvendo atividades que vão desde a tração de pequenos veículos até o preparo de área.

A região Norte apresenta excelentes condições de ambiente para o búfalo, que encontra seu "habitat" predileto nas áreas de terra inundável, com produtivas pastagens nativas. A utilização das tecnologias geradas pela pesquisa com bubalinos na região amazônica, possibilita que esses animais alcancem índices zootécnicos bem superiores aos encontrados no setor de produção.

Produção de carne

Em Belém, em pastagem cultivada de terra firme, búfalos Mediterrâneo atingem mais de 400 kg de peso vivo aos 2,5 anos de idade, apresentando rendimento de carcaça em torno de 53%. Nas condições de pastagem cultivada de terra inundável, animais Murrah chegam a pesar 450 kg com somente 1,5 ano de idade e rendimento de carcaça de 53%. Suas carcaças possuem 72% de carne, 18% de ossos e 10% de gordura.

Provas de degustação de carnes de búfalos e de bovinos, efetuadas em Belém, revelaram não existir diferenças no sabor. Esses resultados mostram que os búfalos têm

extraordinário potencial para produzir carne de excelente qualidade, além da capacidade de transformar alimentos grosseiros em maior eficiência digestiva que os bovinos e ovinos, em produtos para o consumo humano, o que resulta em menor custo para o produtor.



Fig. 14 – Plantel de búfalos para produção de carne, aos dezoito meses de idade.

Murrah do CPATU

A necessidade de aumentar o número reduzido de animais dessa raça, limitado pela proibição de importação de búfalos do continente asiático, que detém 97% dos buba-

linos do mundo, levou o CPATU a produzir animais puros por cruzar através de cruzamento absorvente. Em 1979 nasceram os primeiros Murrah do CPATU, que se encontram em estágio de seleção e multiplicação.

Os animais Murrah do CPATU são rústicos, muito dóceis, adaptados às condições do trópico úmido e excelentes aproveitadores de forragem de baixa qualidade. A média de percentagem de nascimento é superior a 85%. Em termos de produção de leite, esses animais tem apresentado média superior a 2.500 kg por vaca durante uma lactação maior do que 300 dias. Em regime exclusivo de pastagem cultivada com suplementação mineral, o Murrah do CPATU pode atingir mais de 450 kg de peso vivo com apenas um ano e meio de idade.

Produção de trabalho

Como animal de trabalho, o búfalo apresenta rendimento superior ao do bovino e características físicas compatíveis com esta atividade, principalmente nas condições, de terras atoladas da Amazônia. Para melhor aproveitamento do grande potencial de tração dos bubalinos, o CPATU desenvolveu arreios próprios, a cinta e o colar, confeccionados em couro, o que possibilitou o aumento do rendimento do animal. No preparo de área para plantio em terra firme, um búfalo gasta 40 horas para arar um hectare e 25 horas para gradear. Na terra inundável a aração é efetuada em 56 horas. Na tração de carroça, animais vigorosos chegam a puxar carga superior a 1.500 kg.



Fig. 15 – Búfalo treinado para tração.

Anel de plástico para desmama de bubalinos

Uma tecnologia simples mas de grande utilidade para o produtor de bubalinos. Trata-se do uso de um anel de plástico feito a partir de sobras de tubo de PVC de duas polegadas para a desmama do bezerro. O tubo é cortado em anéis de 2cm de largura, fixados no septo nasal do bezerro.

Um dos principais problemas que o criador de búfalos que não possui piquetes para desmama enfrenta é a continuação da retirada do leite materno pelo bezerro da parição anterior, após o novo parto. O anel de plástico possibilita uma desmama eficaz sem prejuízos ao bezerro, que não fica impedido da ingestão de água e alimentos sólidos. E o bezerro recém-nascido apresenta um bom desenvolvimento, sem concorrência da cria do ano anterior.

Nutrição animal

A rama de mandioca, a rama e a palha de feijão caupi e a torta de amêndoa do dendê são alguns dos restos de cultivos e resíduos agroindustriais utilizados na busca de alternativas econômicas e viáveis na região, que sejam capazes de reduzir os custos da produção animal. Dentre os produtos estudados, a rama de mandioca vem sendo aproveitada como ingrediente de ração para búfalas leiteiras no CPATU. Resultados de pesquisa com búfalas lactantes em pasto de quicuí-da-amazônia suplementadas com ração contendo 70% de resíduo de cervejaria + 15% de rama de mandioca + 15% de raspa de mandioca produziram em média 8,16 kg de leite/dia com 8,2% de gordura, enquanto animais em regime exclusivo de pasto produziram 6,85 kg de leite/dia com 7,2% de gordura. Fêmeas bubalinas suplementadas com ração contendo 65% de farelo de trigo e 35% de restos da cultura da mandioca tiveram a eficiência reprodutiva melhorada, reduzindo em sete meses a idade à primeira cria.

O timbó no controle de piolho em búfalos

Um inseticida natural, inofensivo ao homem, bem mais barato que os produtos químicos normalmente utilizados e eficiente no controle do piolho em bubalinos foi obtido com o uso do timbó urucu, rico em rotenona. A infestação de piolhos, notadamente em bezerros, é um problema sério enfrentado pelos criadores de búfalos, pois o animal atacado pelo piolho sofre perda de sangue, irritação, emagrecimento e, às vezes, pode até morrer. Encontrado em praticamente todo o país, o timbó é de fácil cultivo. A sua raiz foi macerada e diluída em extrato aquoso na concentração de 0,25 a 2% e aplicado no animal em pulverização, mostrando-se eficiente no combate ao piolho em búfalos, com efeito residual do produto durante sete dias.



Fig. 16 – Bubalino fistulado no esôfago com bolsa coletora de forragem.

PISCICULTURA

Criação do pirarucu

Na área da piscicultura merece destaque o trabalho pioneiro de criação intensiva do pirarucu, conhecido cientificamente como *Arapaima gigas*, um dos maiores peixes de água doce do mundo. O CPATU vem realizando a piscicultura intensiva do pirarucu desde novembro de 1984. Em cativeiro, cada peixe pode alcançar até mais de dez quilos em um ano, podendo-se obter em torno de dez toneladas por hectare ao ano. Para alimentação do pirarucu foram utilizadas tilápias vivas de tamanho não comerciável e resultantes da sua reprodução desordenada, em criação extensiva, em açudes com água fertilizada por búfalos. Mas várias outras espécies podem ser utilizadas, já que na Amazônia estima-se que existam de 2.500 a 3.000 espécies de peixes, das quais apenas dez representam 93% dos peixes desembarcados nos principais centros consumidores da região. Existe, portanto, uma grande variedade de espécies não comerciáveis que podem servir na alimentação do pirarucu.

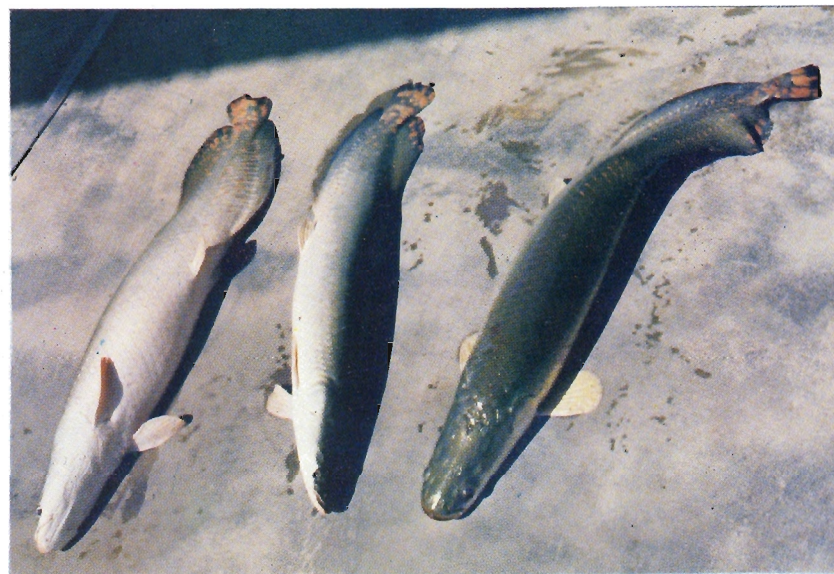


Fig. 17 – Exemplares de pirarucu criados em cativeiro.

Néctares e Doces

A Amazônia possui uma grande diversificação de frutas que podem ser aproveitadas de diversas maneiras, inclusive pela indústria. Dois tipos de néctares, por exemplo, foram elaborados pelo CPATU: um simples, utilizando apenas uma fruta, e outro misto, com a mistura de frutas, incluindo abacaxi, bacuri, cupuaçu, goiaba, graviola, maracujá, muruci e taperebá.

Os néctares mistos foram elaborados com o objetivo de conseguir novos produtos com aromas e sabores dife-



Fig.18 – Frutos e néctar de bacuri.

rentes dos apresentados pelas frutas individualmente. Das várias formulações testadas, foram selecionadas dez, com polpas de cupuaçu, bacuri, abacaxi, goiaba, maracujá, taperebá e muruci.

Outra forma de aproveitamento de frutas pode ser através de fabricação de doces utilizando o mamão e o jerimum. Como de 20% a 25% da produção de mamão do Pará é perdida por problema de estocagem, uma das maneiras de reduzir essa perda é transformar o mamão maduro num produto com longo período de prateleira e que possa ser amplamente comercializado. Assim foram desenvolvidas tecnologias para a fabricação de doces em pasta de mamão, jerimum e feijão caupi com sabores de frutas tropicais.

Borrachas Naturais

A deficiência de produção de borracha natural no país determinando crescentes importações, justifica que nessa fase crítica se mobilizem todas as possíveis fontes internas de suprimento incluindo as borrachas que, embora consideradas inferiores, apresentam condições técnicas de aplicação em algumas linhas de manufatura liberando, assim, os tipos mais nobres para que sejam utilizados em substituição à borracha importada.

Estudos sobre o desempenho tecnológico das borrachas de caucho, mangabeira, maniçoba, borrachas fracas, do gênero *Sapium*, do gênero *Hevea* e micranda evidenciaram que existem amplas possibilidades de uso das mesmas, especialmente quando em misturas adequadas entre si ou com tipos convencionais de borracha de hevea. Em tese, essas borrachas só evidenciam suas reais e máximas propriedades ao ajustar-se as fórmulas de vulcanização, pelo aumento do teor de ácido esteárico.

Biogás e Biofertilizantes

Para minimizar a falta de eletrificação rural, o CPATU pesquisou o uso de biodigestor para produção de biogás, além da obtenção do biofertilizante, aproveitando os dejetos de animais e resíduos da agricultura como matéria-prima. Foram testados dejetos de bubalinos e parte aérea de algumas gramíneas forrageiras de corte. Dentre os resultados disponíveis, vale a pena destacar que a produção média de biogás, utilizando-se um biodigestor com capacidade de 23m^3 e carga diária de 500 kg de dejetos de bubalinos, corresponde a $9,5\text{m}^3$ por dia. A tabela a seguir apresenta o consumo de biogás por alguns equipamentos.



Fig. 19 – Biodigestor para produção de gás no meio rural.

Consumo de biogás por diversos equipamentos.

Equipamento	Consumo de Biogás
Geladeira 280 litros	$1,90\text{ m}^3/24\text{ horas}$
Conjunto-Gerador 8,25 HP	
2,5 KWH	$2,73\text{ m}^3/\text{hora}$ $0,33\text{ m}^3/\text{HP}/\text{hora}$
Lâmpião de biogás (300 velas)	$0,17\text{ m}^3/\text{hora}$
Fogão de 4 bocas	$0,15\text{ m}^3/300\text{g de arroz}$ $0,52\text{ m}^3/\text{Kg de carne}$ $0,60\text{ m}^3/270\text{g de feijão}$ $0,152\text{ m}^3/\text{Kg de frango}$ $0,317\text{ m}^3/\text{feijoadada para 5 pessoas}$
Moto-picador 9 HP	$2,84\text{ m}^3/\text{hora}$ $0,315\text{ m}^3/\text{HP}/\text{hora}$

Celulose e Papel

Foram realizados estudos dos maciços florestais situados na rodovia Santarém-Cuiabá (km 50 a 217) e na rodovia Transamazônica (trecho compreendido entre as cidades de Altamira e Itaituba). Encontra-se em fase de conclusão, a pesquisa do maciço florestal situado entre os rios Tocantins e Xingu (Reserva Florestal de Caxuanã).

Os resultados já obtidos permitiram selecionar, dentre as dezenas de espécies já estudadas, entre outras, as citadas a seguir que, individualmente, apresentaram sob o ponto de vista químico e tecnológico, boas características para serem usadas na indústria de polpa e papel: parapará (*Jacaranda copaia*); cuiarana (*Terminalia amazonica*); paricá (*Schizolobium amazonicum*); achichá (*Sterculia pruriens*); ucuuba (*Virola surinamensis*) e matamatá (*Eschweilera odora*).

Embora nas melhores condições de polpagem as misturas formuladas com base nas espécies arbóreas nativas das formações florestais entre o Tapajós e o Xingu não possam ser consideradas matéria-prima de excepcional qualidade para a produção de papéis, dos quais se exijam

elevadas resistências a auto-ruptura, estouro, dobras e rasgo, elas apresentam, no entanto, características capazes de produzir papéis e papelão de desempenho satisfatório para a utilização em inúmeras linhas de aplicação, como papel de embalagem, de tolete, de jornal e papelão corrugado.

Pimenta-do-reino

Com vistas à expansão dos mercados interno e externo foram conduzidas pesquisas com o objetivo de obter formas mais elaboradas de apresentação e consumo do produto.

A partir da pimenta-do-reino preta, em mistura com sal e com condimentos usualmente empregados na culinária paraense, como alfavaca, chicória, coentro e salsa, foram preparados temperos para carnes e peixe com boas características de aroma e sabor.

Estudos objetivando selecionar o solvente mais apropriado para a extração do óleo e do oleoresina da pimenta-do-reino mostraram que o álcool etílico apresenta, sobre os demais solventes utilizados, as seguintes vantagens: é produzido em larga escala no Brasil, é mais barato, é facilmente recuperável, não tem problema de poder residual, além de apresentar rendimentos mais elevados.

Foram preparadas, ainda, soluções que permitem preservar com eficiência e por um longo período tanto a pimenta verde quanto a pimenta madura de coloração vermelha.

Bons resultados foram obtidos na preparação da pimenta-do-reino verde desidratada. Trata-se de um produto que, apesar de possuir um mercado restrito, vem sendo cada vez mais utilizado pela facilidade de transporte, perfeita conservação e facilidade de recomposição em água morna.

Guaraná em pó

O guaraná em pó totalmente solúvel em água foi obtido através da secagem por atomização de extrato de guaraná, resultando num produto com 2,18% de cafeína; 4,14% de umidade e 100% de substâncias solúveis em água. O produto obtido, além de ser livre de impurezas e ter suas propriedades organolépticas preservadas, apresenta inúmeras vantagens, pois facilita a comercialização, desperta o inte-

resse de importação por outros países, possibilita o crescimento do mercado nacional de compradores habituais e promove a expansão da fronteira de cultivo da planta na região.

Açaí em pó

Com a finalidade de contornar o problema de entressafra e de conservação do suco ou "vinho" de açaí, que é altamente perecível, o CPATU desenvolveu tecnologia para a obtenção do açaí desidratado (pó), e que mantém as características organolépticas originais. O processo consiste, de uma maneira geral, na secagem do "vinho", previamente centrifugado, a fim de eliminar fibras e fragmentos de casca, nas seguintes condições operacionais: temperatura do ar de entrada 135 – 140°C; temperatura do ar de saída 85 – 90°C e pressão de trabalho 4,9 – 6,2 kg/cm². O açaí em pó foi embalado em envasadora a vácuo compensado, com injeção de nitrogênio, em cartuchos plásticos aluminizados. Os testes de prateleira foram altamente positivos, uma vez que 115 dias após embalado, o produto apresentou-se em perfeitas condições para o consumo. Deve-se destacar que 1.000 ml de "reinho" produz 56,3g de pó, as quais reconstituem 938 ml de "reinho".

Lactícínios

Depois de estudar a composição química do leite de búfala, que em comparação ao leite de bovinos apresenta 43,81% mais sólidos totais, 43,60% mais gordura; 17,10% mais extrato seco desengordurados; 41,54% mais proteínas; 2,41% mais lactose; 15,30% mais resíduo mineral fixo; 42,10% mais cálcio e 42,86% mais fósforo, – o CPATU passou a produzir iogurte com sabor de frutas da Amazônia; doce de leite pastoso e em tabletes e queijos de vários tipos como mozzarella, provolone, requeijão marajoara e o CPATU branco macio.

Na preparação do iogurte com polpas de frutas regionais, houve uma economia de matéria-prima de 40% em relação ao leite bovino, a mesma obtida na preparação do doce de leite. Na fabricação do queijo CPATU branco macio a economia atingiu 53%, chegando a 39% na preparação do mozzarella, 20% no provolone e de 40% no requeijão marajoara.

SILVICULTURA

As pesquisas silviculturais deram ênfase à produção de mudas, visando ao reflorestamento de áreas desmatadas da Amazônia e entre as espécies mais estudadas estão o freijó, morototó, parará, taxi-branco, tatajuba, quaruba, marupá e castanha-do-brasil.

Foram realizados ainda trabalhos de plantios para reflorestamento com espécies nativas da Amazônia, dentre as quais destacam-se o freijó, parará, taxi-branco, morototó, marupá e castanha-do-brasil, que apresentaram melhor ritmo de crescimento e superior qualidade de madeira.

O freijó, pelo seu elevado valor comercial, mereceu destaque entre as espécies estudadas pelo CPATU e dentre as tecnologias geradas estão a coleta, beneficiamento e armazenamento de sementes, métodos para produção de mudas em viveiro e técnicas de reprodução vegetativa por estaquia e enxertia. Essas tecnologias podem ser utilizadas



Fig.20 - Experimento de espaçamento de freijó.

para as condições de plantios homogêneos, em enriquecimento de capoeira e para consórcios agroflorestais. O freijó apresentou um incremento anual de produção que variou de 5 a 15 m³.

MANEJO E EXPLORAÇÃO DE FLORESTA NATIVA

A exploração racional de uma floresta de rendimento auto-sustentado, visando à combinação da conservação dos ecossistemas e a economicidade do empreendimento florestal, é o sustentáculo do trabalho desenvolvido pelo CPATU no que se refere ao manejo de floresta natural.

Para atender a crescente demanda de madeira da Amazônia, estimada em 11 milhões m³ até 1991, seria necessária, seguindo a tecnologia do manejo auto-sustentado, a utilização anual de apenas 0,1% da floresta produtiva. Isso significa o atendimento das necessidades dos mercados interno e externo de madeira e a exploração racional dos recursos florestais madeireiros, sem prejuízos ecológicos para a região.

Sistema de produção agroflorestal

A utilização racional e econômica do solo com a produção contínua de madeira e alimento é o benefício de um trabalho de pesquisa desenvolvido na região do rio Tapajós, no Pará, sobre combinações de algumas espécies florestais com culturas perenes e de ciclo curto. Além de contribuir para controlar a exploração predatória da floresta, e fixar o pequeno produtor no campo, a combinação agroflorestal permite um aumento de cerca de 7% por hectare ao ano no valor bruto da produção, apenas com o valor monetário agregado pela venda da madeira, e um aumento na receita líquida de 2%. Culturas como o milho, banana e abacaxi foram associadas às espécies florestais freijó (*Cordia goeldiana*), mogno (*Swietenia macrophylla*) e uruá (*Cordia alliodora*).



EMBRAPA

EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA
Vinculada ao Ministério da Agricultura
Centro de Pesquisa Agropecuária do Trópico Úmido — CPATU
Tv. Enéas Pinheiro s/n.,
C. Postal-48
66.240 - Belém - Pará



Falangola Editora